

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L2: Entry 1 of 1

File: JPAB

Nov 2, 1993

PUB-NO: JP405285669A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05285669 A
TITLE: METHOD FOR JOINING PLATE MATERIALS

PUBN-DATE: November 2, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAMASHITA, KIICHI

OGURI, YASUHIRO

SATO, TSUGUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUNSTAR ENG INC

APPL-NO: JP04118079

APPL-DATE: April 10, 1992

US-CL-CURRENT: 219/93

INT-CL (IPC): B23K 11/14; B23K 9/235; B23K 11/34; C09J 5/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To firmly join plate materials by forming beforehand projecting parts at the position to be joined on one sheet between the two plates to be joined, applying an adhesive on at least one sheet of the joining surface, piling the two sheets and executing projection welding.

CONSTITUTION: Plural projecting parts 4 are formed on the surface of the plate 1 to be joined and the adhesive 5 is applied on the joining surface of at least one sheet between the two plates 1, 2. Two sheets of the plates 1, 2 are piled and clamped by flat electrodes 6, 7 in a welder, and is energized after pressurizing by the welded. By pressurizing preceding the energization, the projecting parts break the film of the adhesive and are smoothly energized, and at the time of welding, the projecting parts are melted and crushed to promote spreading of the adhesive.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-285669

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 2 3 K 11/14		9265-4E		
9/235	B	7920-4E		
11/34		9265-4E		
C 0 9 J 5/00	J G Y	7415-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-118079

(22)出願日 平成4年(1992)4月10日

(71)出願人 390008866

サンスター技研株式会社

大阪府高槻市明田町7番1号

(72)発明者 山下 喜市

尼崎市西昆陽2丁目38-11-104

(72)発明者 大栗 靖弘

箕面市粟生間谷東6-26-14

(72)発明者 佐藤 次彦

大阪市旭区太子橋3丁目11番28号

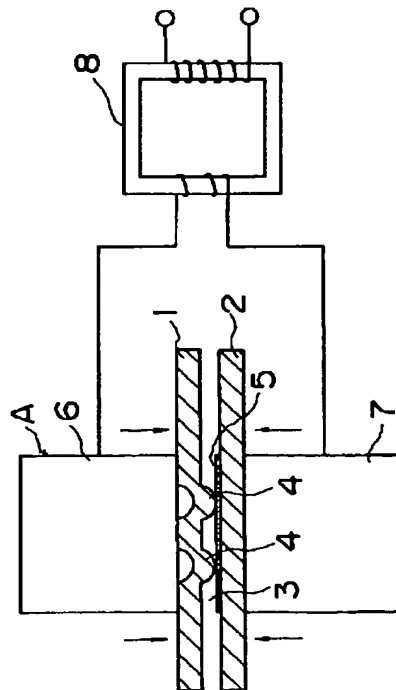
(74)代理人 弁理士 藤原 忠義 (外1名)

(54)【発明の名称】 板材の接合方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、ウエルドボンド溶接において通常使用されるスポット溶接の代わりにプロジェクション溶接を利用することで、被接合板での接着剤の排除を容易にし、例えば導電物質を含まない接着剤や他に任意の接着剤であっても効果的な溶接をなしうる板材の接合方法を提供する。

【構成】 被接合板の一方における溶接部表面に、他方の被接合板に向けて隆起した突起を形成するとともに、前記被接合板の少なくとも一方に接着剤を塗布した後に前記被接合板を互いに重ね合わせ、前記突起を設けた溶接部間を電極によって加圧通電してなる。また、前記接着剤に導電性素材を含有しない接着剤を利用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被接合板の一方における溶接部表面に、他方の被接合板に向けて隆起した突起を形成するとともに、前記被接合板の少なくとも一方に接着剤を塗布した後に前記被接合板を互いに重ね合わせ、前記突起を設けた溶接部間を電極によって加圧通電してなることを特徴とする板材の接合方法。

【請求項2】 前記接着剤に導電性素材を含有しない接着剤を利用したことを特徴とする請求項1記載の板材の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ウエルドボンド溶接において通常使用されるスポット溶接の代わりにプロジェクション溶接を利用するものであって、例えば導電物質を含まない接着剤であっても使用可能であるといった板材の接合固着（以下、単に接合と称す）方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、スポット溶接の応用技術として、被接合板の溶接部にあらかじめ接着剤を塗布しておいてスポット溶接を行う、所謂、ウエルドボンド溶接が知られている。このウエルドボンド溶接の技術はすでに学会等によって研究発表もなされており、更には一部自動車工業界でも実用化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来から得られたウエルドボンド溶接に関する技術データは、航空工学に対する応用が主で、これを例えば自動車ボデーの生産における設計に使用するには問題があると推測された。そこでウエルドボンド溶接とスポット溶接とを強度その他の項目について実験によって比較した。特にウエルドボンド溶接の接着部が、接合強度全体にどの程度寄与するかについて考察したところ、被接合板のスポット溶接部周辺における接着部が全体の溶接強度に与える貢献はほとんどみられないことが知見された。この原因として、スポット溶接時に接着剤が燃焼することとそれによりかなりの量のガスが発生すること、及び電極による集中加圧のため接着剤層が極めて薄くなりスポット溶接部周辺の接着強度が著しく低下するためである。また、接着部厚さは、スポット溶接部から外側に向かって大きく変化する、即ちシートセパレーション（板ばなれ）が大きかった。また、電極による板表面の圧痕、即ちインデンテーション（溶接部表面の電極による圧痕）が大きく、実用上この板表面を外表面として使用することは出来なかった。

【0004】又、接着剤には導電性素材として直径0.1mm程度のアルミニウムを混入したものと、直径0.01mm程度の鉄を混入したものとを比較すれば、鉄を混入した接着剤では、通電不能な電極加圧力の範囲が存在して、接着剤に混入する導電性素材の種類がウエルド

ボンド溶接における通電初期の導電性に著しく影響して適正溶接範囲に影響することが明らかになった。更に、これらの導電性接着剤のなかでも被接合板の厚さ及び電極先端形状が変化することでも、前記適正溶接範囲に及ぼす影響は大きく、これは電極直下の接着剤の排除に関する問題点であることが浮き彫りとなった。

【課題を解決するための手段】

【0005】本発明では、上記問題点について鋭意検討した結果、ウエルドボンド溶接におけるスポット溶接の代わりにプロジェクション溶接を利用することで、上記問題点のほとんどを解消することを見出し本発明に至った。

【0006】前記本発明の目的は以下の方法によって解決される。即ち、被接合板の一方における溶接部表面に、他方の被接合板に向けて隆起した突起を形成するとともに、前記被接合板の少なくとも一方に接着剤を塗布した後に前記被接合板を互いに重ね合わせ、前記突起を設けた溶接部間を電極によって加圧通電してなることを特徴とする板材の接合方法を用いる。また、前記接着剤に導電性素材を含有しない接着剤を利用することも採用される。

【0007】

【作用】しかして、本発明に係る溶接は以下のようにしてなされる。まず、一方の被接合板の表面に他方の被接合板に向けて予め突起を形成しておいて、いずれかの被接合板の表面に任意の接着剤を塗布する。そして、前記被接合板同士を重ね合わせて接合部間をフラット電極によって加圧し且つ通電を施す。前記突起先端には、フラット電極による加圧によって集中荷重が加わることとなり、突起はつぶれるがその前に予め塗布しておいた突起先端部の接着剤が排除される。これによって突起先端部の接着剤は存在せず表面が剥き出しの状態となり、通電がスムーズとなり他方の被接合板とのあいだに溶接が始まるのである。よって、本発明による溶接では接着剤の種類あるいは混入される導電性素材等の物性に影響されることはない。このフラット電極による加圧は、前記突起先端部から接着剤を排除するためと、接合部周辺で重ね合わせた被接合板同士に塗布した接着剤の伸展を促進することも目的としている。前記フラット電極による加圧と通電が進行するとともに突起部はほぼ押しつぶされ、同時に他方の被接合板との間で溶着がなされ、更に被接合板間に伸展した接着剤はその後の硬化処理によって接着部を形成する。上記のとおり本発明は、プロジェクション溶接を利用することで、被接合板の接合部にフラット電極による加圧と通電を同時になし、加圧によって突起先端部から接着剤を排除して通電を良好にし、更に加圧するとともに通電がなされるから突起先端部は溶融して他方の被接合板間との溶着がなされ、しかも接合部周辺での被接合板同士の接着剤の伸展をも促進する。これによって、種々の接着剤を塗布したときであっ

ても、接合部には通電不能領域は存在しないこととなり、例えば導電物質を含まない接着剤の使用が可能となり接着剤開発の自由度が大きくなる。また、電極によるインデンテーションが小さくなり、且つ接着剤の伸展状態は一定しているから接着剤厚さの均一化が図れシートセパレーションが小さい。更に、この方法によると接合部周辺のガスの発生量が少ないことと相まって接合部周辺の接着部による強度が溶接強度の全体に貢献することとなる。

【0008】

【実施例】本発明の詳細を更に図示した実施例により説明する。図1は本発明に係る板材の接合方法を示す原理図である。Aは本発明に係る板材の接合装置である。図1に示す1、2は被接合板である。溶接される前の前記被接合板1、2に対し電極によって加圧及び通電される部分を接合部3となしている。この接合部3間であって一方の被接合板1の表面には、他方の被接合板2に向けて隆起した複数の突起4、4を形成している。この被接合板2には接着剤5を塗布している。以上のように構成された前記被接合板1、2同士を互いに重ね合わせ、前記突起4、4を設けた接合部3間を電極6、7によって加圧及び通電をなす。被接合板1、2の素材としては、任意の板厚の軟鋼板、高張力鋼板、耐蝕被覆鋼板、あるいはアルミニウム合金材等を用いる。前記突起4、4はパンチプレス設備によって前記被接合板1に予め設けておく。接着剤5には一液加熱硬化型エポキシ系接着剤を用いるが、本発明に係る接合方法によれば接着剤5の種類は何ら規制されることはない。また、この接着剤5は突起4、4を設けた被接合板1に塗布しておいても構わない。電極6、7は、フラット電極を用いるのが好ましい。本発明のように被接合板1、2の抵抗熱による溶接では、低電圧大電流の電源を使用するために変圧器8として巻線比の大きいものを利用する。加圧装置は、従来から用いられているスポット溶接の加圧装置を利用する（図示せず）。

【0009】以上のようにしてなる本発明の接合方法による溶接は、下記のようになされる。まず、一方の被接合板1の表面に他方の被接合板2に向けて予め突起4、4を形成し、被接合板2には任意の接着剤5を塗布する。そして、前記被接合板1、2同士を重ね合わせて接合部3間をフラット電極6、7によって加圧し且つ通電を施す。前記突起4、4先端部には、加圧装置からの加圧によって集中荷重が加わることとなり、突起4、4はつぶれるがその前に予め塗布しておいた突起4、4先端部が被接合板2の接着剤5を排除する。これによって突起4、4先端部には接着剤が存在せず表面が剥き出しの状態となり、通電がスムーズとなり他方の被接合板2とのあいだに溶接が始まるのである。前記接着剤4は、突起4、4を設けた被接合板1に塗布しておいても、被接合板1、2同士を重ね合わせて加圧するから前記突起

4、4によって接着剤5は排除されて、通電は何ら妨げられることはない。つまり、本発明による溶接では接着剤の種類あるいは混入する導電性素材の物性に影響されることがなく、よって接着剤の設計が自由になされることとなるのである。このフラット電極6、7による加圧は、前記突起4、4先端部から接着剤5を排除するためと、接合部3周辺で重ね合わせた被接合板1、2同士に塗布した接着剤の伸展を促進することも目的としている。前記フラット電極6、7による加圧と通電が進行するとともに突起4、4はほぼ押しつぶされ、同時に他方の被接合板2との間で溶着がなされる。更に後で硬化処理を行うことにより伸展した接着剤5は接着部を形成する。

【0010】本発明の実施例を実験によって得られたデータに基づいて以下説明する。実験に使用した被接合板は、板厚が0.8mm及び1.6mmで表面が油面及びアセトン脱脂表面をもつSPCC軟鋼板と、板厚0.8mmの油面を持つ合金化溶融亜鉛メッキ鋼板の二種類である。電極としては、ウエルドボンド溶接及びスポット溶接に対してはDR形先端径6.0mmを、本発明に対してはフラット形先端径1.6mmのクロム銅合金を用いた。接着剤としては、平均径0.01mmの鉄系導電金属入り一液性加熱硬化型エポキシ系接着剤を用いて、硬化条件としては170°Cで20分間保持とした。突起の寸法は、板厚Tが0.8mmの場合には直径Dを3.2mm、5.0mm、7.0mmの三種類に、板厚Tが1.6mmの場合の直径Dを5.0mm、7.0mm、10.0mmの三種類を検討した。突起の高さHは、前記接着剤の塗布した厚さの塗布範囲を0.1~0.5mmに設定することを前提に、板厚T及び前記直径Dにかかわらず0.4mmとした。これらの条件のもとに、本発明に係る板材の接合方法と、ウエルドボンド溶接及びスポット溶接のものとを比較した。実験データとしては、SPCC軟鋼板のものを開示する。

【0011】本発明のナゲット径の成長過程から、板厚Tの平方根の五倍のナゲット径d（板厚0.8mm、1.6mmに対してそれぞれ4.5mm、6.3mm）を目標とした場合には、板厚0.8mmの場合には突起の直径Dが5.0mm、板厚1.6mmの場合にはDが7.0mmが最適と判断し、以後このDのものを採用することとした。本発明による溶接とウエルドボンド溶接のウエルディングローブ（適正溶接範囲を示す曲線）を図2に示している。図2の（イ）がウエルドボンド溶接のもので、図2の（ロ）が本発明である。それぞれ縦軸に電極加圧力（kN）を横軸に溶接電流（kA）をとっている。図中、○が存在する範囲がナゲット生成可能領域で、●は散り発生領域である。図2の各表に示す適正溶接範囲（板厚Tの平方根の4倍以上のナゲット径が得られる最低の溶接電流値から散り発生限界電流値までの範囲とする）を比較すると、本発明で板厚Tの平方根の4

倍以上のナゲット径が得られる最低の溶接電流値は5.0 (kA) で電極加圧力が0.6 (kN) であり、これに対してウエルドボンド溶接のものは溶接電流値は6.0 (kA) で電極加圧力は1.6 (kN) である。この結果から、本発明は低電流、低電極加圧力で良好なナゲットを生成することが可能であり、従来のウエルドボンド溶接に比較して優れていることが分かる。図2に示すウエルディンググローブの実験条件は、被接合板厚さが0.8 mm、スクイズ時間が40回、通電時間が10サイクル、ホールド時間が30サイクル、初期接着剤厚みが0.15 mm、実験温度が22°C、湿度が70%である。

【0012】図3には、本発明とウエルドボンド溶接のインデンテーションを比較している。これは電極が加圧力によって被接合板表面に食い込んだあとのへこみ部分のことで、このインデンテーションの大きさは溶接状態の良否を決める判断の一つでもある。縦軸に、溶接前の被接合板からのインデンテーション深さ (mm) を、横軸にナゲットの中心からの距離 (mm) をとっている。本発明のインデンテーションを実線で、ウエルドボンド溶接のものを点線で示す。この結果から、本発明の接合部の平滑状態は、従来のウエルドボンド溶接に比較して極めて良好であることが分かった。また、本発明は、インデンテーションが小さいため電極自身の被接合板への溶着が発生しにくいことから、電極寿命が長くなることとなる。図3に示すインデンテーションの実験は、被接合板厚が0.8 mm、上部電極の被接合板への衝突速度が0.13 (メートル/秒)、電極加圧力が2.0 kN の場合で、その他の条件は図2のものと同一である。

【0013】図4には、本発明とウエルドボンド溶接のシートセパレーションを比較している。このシートセパレーションは、溶接後の相対する接合部周辺における被接合板間の間隙を表すもので、これによって接合部周辺での被接合板どうしの接着状態が観察される。縦軸にシートセパレーション (mm) を、横軸にナゲットの中心からの距離 (mm) をとっている。本発明のシートセパレーションを□で、ウエルドボンド溶接のものを○で示す。この結果から、本発明ではナゲットの中心から離れた位置にあってもシートセパレーションの値がほとんど変化しないのに対して、ウエルドボンド溶接ではナゲット中心から遠ざかるに従ってシートセパレーションの値は大きくなった。この結果から、本発明の接合部周辺では接着部を形成して接着状態が一定することとなり、接合部周辺を含めて接着剤の持つ接着強度が溶接全体の強度に貢献することとなる。また図表に示さないが、以上の実験から溶接時に接着剤が燃焼するために発生するガス量は、ウエルドボンド溶接に比較して本発明の方が少ないことが観察された。図4に示すシートセパレーションの実験条件は、前記図3のものと同一である。

【0014】図5には、本発明とウエルドボンド溶接及

びスポット溶接の引張せん断荷重下における静的試験の結果を比較している。縦軸に荷重 (kN) を、横軸にかみ間距離 (mm) をとっている。この結果から、本発明はウエルドボンド溶接に比較して静的強さが10%程度低くなることが分かった。この静的強さの低下は、この試験法では接合部端に引っ張り荷重が作用するため、純粹に引っ張りせん断荷重の場合は、本発明の方が大きいことが分かっており、いずれにせよ接合部の強度を設定する場合に溶接強度全体からみてさほど影響するものではない。図5に示す静的試験の実験はナゲット径が4.5 mm、接着部径が両者とも22.0 mmとなるように初期接着剤径を本発明で7.0 mm、ウエルドボンド溶接で13.0 mmとした。尚、初期接着剤は上記の直径をもつ円盤状に塗布した。

【0015】図6に示すものは、本発明とウエルドボンド溶接及びスポット溶接の引張せん断荷重下における疲れ時間強さの結果を比較している。縦軸に荷重範囲 (kN) を、横軸に繰返し回数 (N) をとっている。本発明を□で、ウエルドボンド溶接を○で、スポット溶接を△で示す。この結果から、本発明とウエルドボンド溶接との疲れ時間強さはほぼ同じ結果となった。但し、これは図5の場合と同様に接着部径をウエルドボンド溶接と本発明とでほぼ等しくとった場合の結果で、等量の接着剤を塗布した場合は本発明の方が、接着剤の伸展がウエルドボンド溶接に比べて遙かに大きいいため接着部径が大きくなり、その結果疲れ時間強さは本発明の方が大きくなる。図6に示す疲れ時間強さの実験条件は、接着部径が22.0 mm、応力比が0.05 mm、繰返し速度を40 Hzに設定した。

【0016】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の効果は、従来のウエルドボンド溶接のようにスポット溶接ではなくプロジェクトン溶接を利用することで、被接合板の接合部にフラット電極による加圧と通電を同時になし、加圧によって突起先端に塗布した接着剤を排除して通電を良好になし、更に加圧するとともに通電がなされるから突起先端は溶融して他方の被接合板間との溶接がなされ、しかも接合部周辺での被接合板同士の接着剤による伸展と接着をも促進する。これによって、種々の接着剤を塗布したときであっても、接合部には通電不能領域は存在しないこととなる。また、電極によるインデンテーションが小さくなり、且つ接着剤の伸展状態は一定しているから接着剤厚さの均一化が図れるとともに等量の接着剤を使用した場合、各種の強度が向上し、更にプロジェクトン溶接の接合部周辺の接着部による強度が溶接強度の全体に貢献するといった顕著な効果を奏するのである。

【0017】請求項2記載の効果は、導電物質を含まない接着剤の使用が可能となり接着剤の開発の自由度が大きくなるといった顕著な効果を奏するのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を示す簡略説明図である。

【図2】本発明と従来例におけるウエルディングロープの実験結果を示す図である。

【図3】本発明と従来例におけるインデンテーションの実験結果を示す図である。

【図4】本発明と従来例におけるシートセパレーションの実験結果を示す図である。

【図5】本発明と従来例の引張せん断荷重下における静的強さの実験結果を示す図である。

【図6】本発明と従来例の引張せん断荷重下における疲れ時間強さの実験結果を示す図である。

【符号の説明】

A 板材の接合装置

1 被接合板

2 被接合板

3 接合部

4 突起

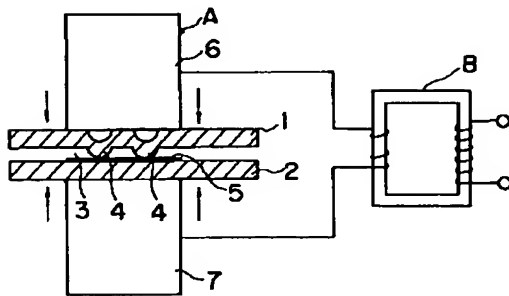
5 接着剤

6 電極

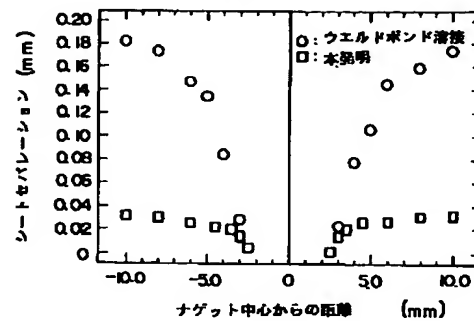
7 電極

10 8 変圧器

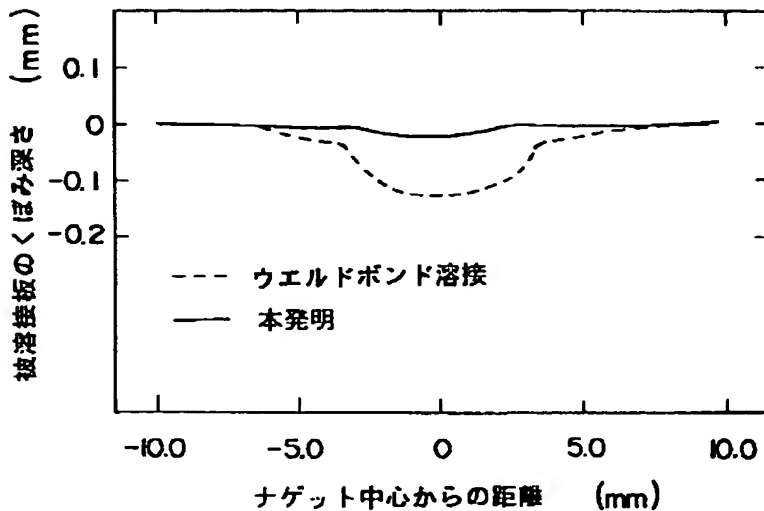
【図1】



【図4】



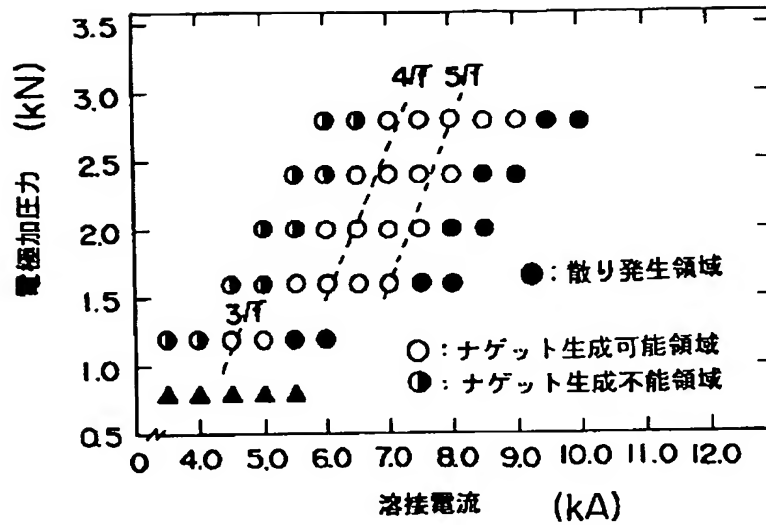
【図3】



【図2】

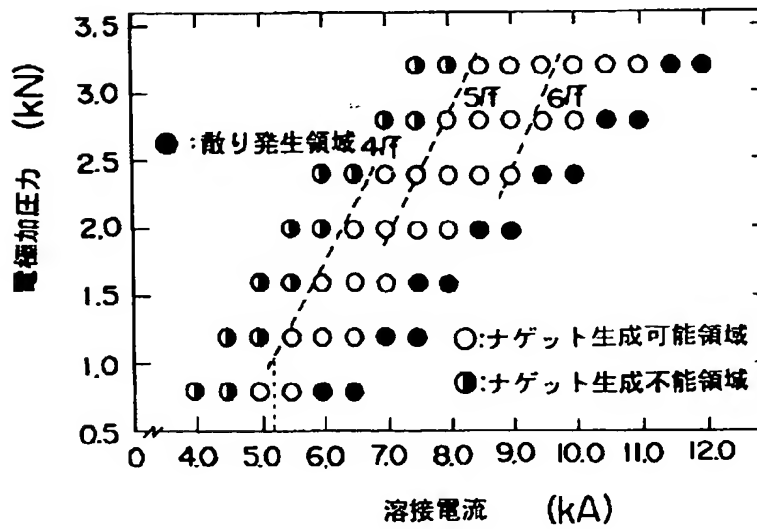
(イ)

ウェルドボンド溶接

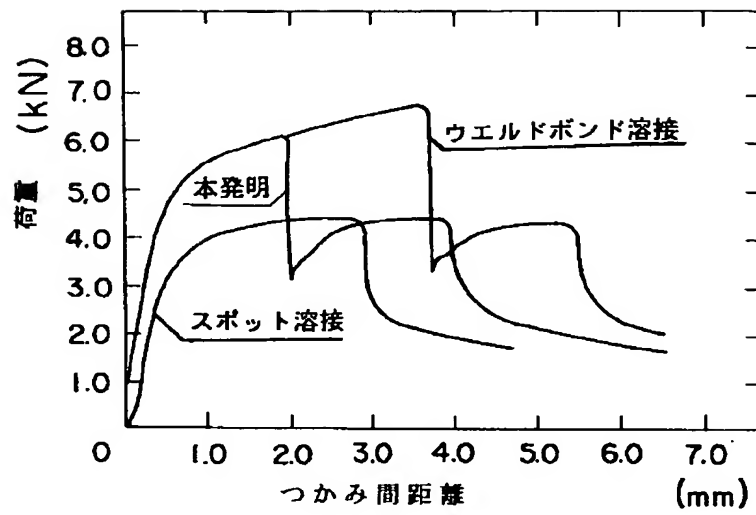


(ロ)

本発明



【図5】



【図6】

